

POWERED BY Dialog

Hyperactivation of fluids for sterilization purposes - in continuous process means, using inert gases**Patent Assignee:** ROSSI & CATELLI SPA; TETRA PAK PLASTICS LTD; TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE SA**Inventors:** CATELLI C; MUSATTI M; VOEGELE P**Patent Family**

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
WO 9930747	A2	19990624	WO 98IT357	A	19981210	199932	B
DE 19808318	A1	19990902	DE 1008318	A	19980227	199942	
AU 9917822	A	19990705	AU 9917822	A	19981210	199948	
EP 1037675	A2	20000927	EP 98962658	A	19981210	200048	
			WO 98IT357	A	19981210		
BR 9813484	A	20001017	BR 9813484	A	19981210	200056	
			WO 98IT357	A	19981210		
CN 1281374	A	20010124	CN 98812130	A	19981210	200130	

Priority Applications (Number Kind Date): DE 1008318 A (19980227); IT 97MO225 A (19971212)**Patent Details**

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
WO 9930747	A2	E	24	A61L-002/00	
Designated States (National): AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY CA CH CN CU CZ DE DK EE ES FI GB GE GH GM HR HU ID IL IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MD MG MK MN MW MX NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT UA UG US UZ VN YU ZW					
Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK EA ES FI FR GB GH GM GR IE IT KE LS LU MC MW NL OA PT SD SE SZ UG ZW					
DE 19808318	A1			A61L-002/18	
AU 9917822	A			A61L-002/00	Based on patent WO 9930747
EP 1037675	A2	E		A61L-002/00	Based on patent WO 9930747
Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI					
BR 9813484	A			A61L-002/00	Based on patent WO 9930747

CN 1281374	A		A61L-002/18
------------	---	--	-------------

Abstract:

WO 9930747 A2

NOVELTY The continuous process for hyperactivation of sterilizing fluids of known type operates in phases.

DETAILED DESCRIPTION Sterilizing fluid solution (9) is mixed with a gas such as compressed air (4) inert with respect to the fluid to give a two-phase gas/liquid mixture. The liquid of the mixture is evaporated (11) to form a gaseous mixture and is then blown onto the material to be sterilized. The gas/liquid mixture is fed through a steam heated tubular evaporator (11,12) with the liquid phase passing slowly over the hot walls compared to the gas phase moving rapidly through the center of the tube.

An **INDEPENDENT CLAIM** is included for a sterilizing process using peracetic acid as the sterilizing liquid (9) in the system detailed above.

USE As a continuous process for hyperactivation of fluids for sterilization purposes.

ADVANTAGE The controlled process gives a sterilizing gas mixture rich in uniformly distributed activated radicals at relatively low temperatures.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) The drawing shows a schematic of the process apparatus.

Air compressor (1)

Sterile air filter (2)

Air flow (4)

Atomizer (6)

Sterilizing liquid (9)

Tubular evaporator (11)

Steam heat exchanger (12)

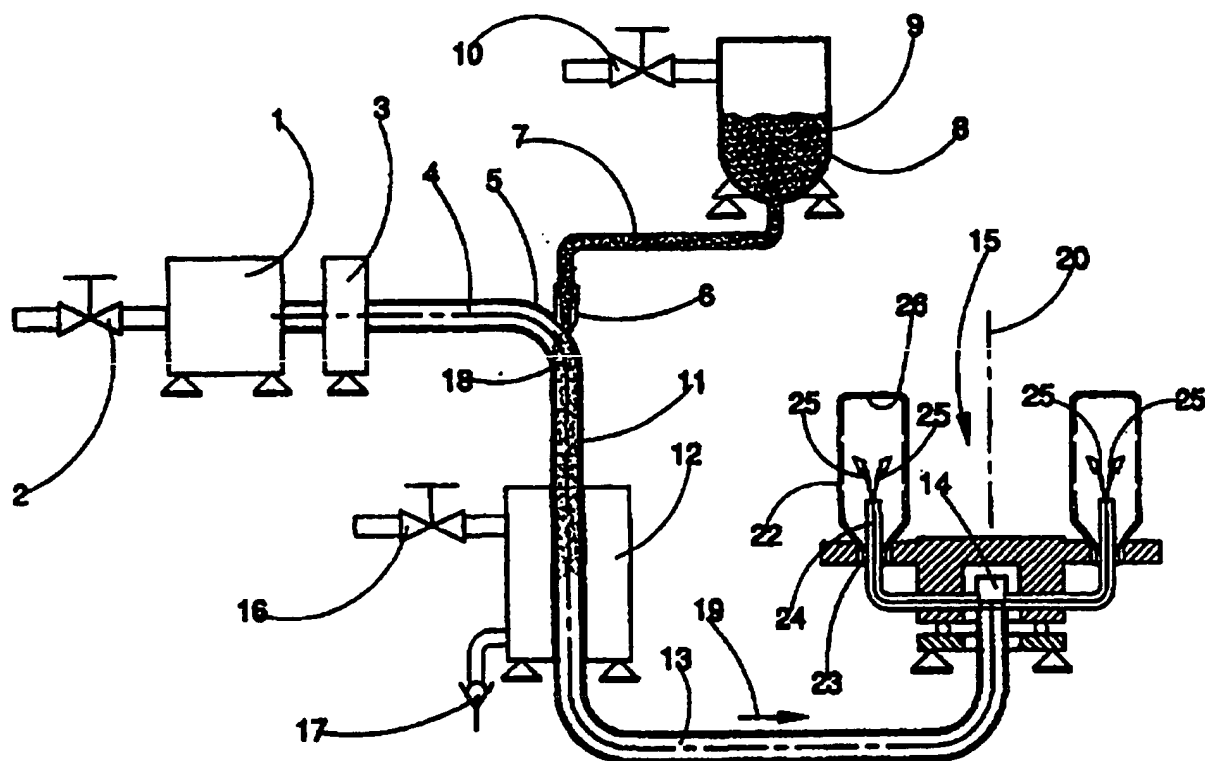
Packages for sterilization (22)

Sterilizing gas outlets (24)

pp; 24 DwgNo 1/1

Technology Focus:

TECHNOLOGY FOCUS - BIOLOGY - Preferred Features: The liquid (9) is atomized (6) into a stream (4) of sterile compressed air moving at 15-50 m/s. Operating parameters for the system are disclosed as are specific flow rates.



Derwent World Patents Index
© 2001 Derwent Information Ltd. All rights reserved.
Dialog® File Number 351 Accession Number 12579674



W

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 198 08 318 A 1

51 Int. Cl.⁶:
A 61 L 2/18
B 65 B 55/10

21 Aktenzeichen: 198 08 318.1
22 Anmeldetag: 27. 2. 98
43 Offenlegungstag: 2. 9. 99

DE 198 08 318 A 1

71 Anmelder:
Tetra Laval Holdings & Finance S.A., Pully, CH

74 Vertreter:
Dr. Weber, Dipl.-Phys. Seiffert, Dr. Lieke, 65189
Wiesbaden

72 Erfinder:
Vögele, Peter, 64289 Darmstadt, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE	35 15 738 C1	
DE	196 30 615 A1	S. a.
DE	195 01 744 A1	xx DE 32 35 476 A1
DE	43 01 277 A1	{ US 46 31 173
xx DE	38 24 923 A1	
xx DE	37 01 079 A1	xx EP 758 611 A1
xx DE	27 44 637 A1	
DD	2 82 644 A3	x EP 187 468 B1
DD	1 17 352	
DD	78 062	
FR	25 78 988 B1	
x EP	03 81 841 A1	
EP	03 42 485 A1	
EP	02 90 139 A1	

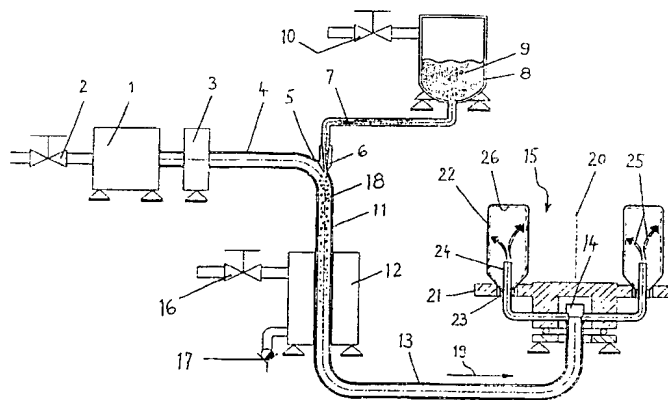
Chemical Abstracts:
Vol. 93, Ref. 148273;
Vol. 92, Ref. 20731;
Vol. 85, Ref. 175712;
Vol. 95, Ref. 74453;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verfahren zum Sterilisieren von Verpackungen

57 Beschrieben wird ein Verfahren zum Sterilisieren von Verpackungen (22) mit einem flüssigen, Peressigsäure in einer Konzentration von 0,1% bis 1,5% enthaltenden Sterilisierungsmittel (9), welches die zu sterilisierenden Oberflächen (22) benetzt, die Bakteriensporen abtötet und danach entfernt wird.

Um die Verpackungen (22) in kürzerer Zeit als 2 Minuten und möglichst bei geringer Erwärmung der Verpackungen, vorzugsweise um weniger als 10°C, sterilisieren zu können, wird gemäß der Erfindung vorgesehen, daß das Sterilisierungsmittel (9) in einen Luftstrom hinein vernebelt (in 6) wird, der Nebel (18) durch Wärmezufuhr (in 12) auf eine Temperatur zwischen 25°C und 80°C erwärmt und mit dem Luftträger in der Gasphase (13, 19, 25) auf die zu sterilisierende, auf etwa 10°C bis 30°C befindliche Oberfläche (22) aufgeblasen wird, so daß kondensierfähige Bestandteile des Gases an diesen Oberflächen (22) kondensieren.



DE 198 08 318 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Sterilisieren von Verpackungsteilen mit einem flüssigen, Peressigsäure in einer Konzentration von 0,1% bis 1,5% enthaltenden Sterilisierungsmittel, welches die zu sterilisierenden Oberflächen benetzt, die Bakteriensporen abtötet und danach entfernt wird.

Es ist bekannt, Verpackungen zu sterilisieren und sterile Füllgüter einzufüllen, zum Beispiel flüssige Lebensmittel. Dieses Sterilisieren von Flaschen erfolgt mit einem Sterilisierungsmittel, genannt "P3-oxonia aktiv", welches von der Firma Henkel KG a.A. in Düsseldorf in den Handel gebracht wird. Wenn im folgenden von oxonia aktiv gesprochen wird, ist das vorgenannte Handelsprodukt der Firma Henkel gemeint. Es gibt eine 6%ige, verdünnte oxonia-Lösung, die auf einer Temperatur von etwa 50°C bei dem bekannten Sterilisierungsverfahren in die Flaschen eingefüllt und dort 2-3 Minuten wirken gelassen wird. Man nimmt an, daß während dieser Zeit die Bakteriensporen abgetötet werden. Bei diesem bekannten Verfahren werden 99,99% abgetötet. Danach werden die Flaschen entleert und mit Sterilwasser ausgespritzt, um das oxonia auszuspülen. Nun sind die nach dem bekannten Sterilisierungsverfahren behandelten Flaschen fertig, um in einer Füllmaschine mit dem Produkt gefüllt zu werden.

Mit Nachteil ist das bekannte Verfahren zu langwierig. Will man in einer Maschine die mit oxonia gefüllten Flaschen 3 Minuten lang gefüllt umlaufen lassen, sind große Maschinen notwendig, die entsprechend teuer sind. Durch eine Steigerung der Temperatur kann man die Wirkzeit nicht verkürzen, denn zum einen wird oxonia bei Temperaturen über 60°C instabil, und zum anderen werden die Verwendungsgebiete stark eingeschränkt. Die bekannten PET-Flaschen stellen einen großen Markt für Sterilisierungs- und Abfüllmaschinen dar. PET-Flaschen verformen sich aber mit Nachteil bei einer Temperatur von über 65°C. Hinzu kommt, daß bei dem bekannten Verfahren und insbesondere bei noch höheren Temperaturen Chemikalien aus dem Sterilisierungsmittel in den Kunststoff der Verpackung migrieren, ohne daß diese Chemikalien durch das Spülen vollständig beseitigt werden könnten. Nach dem Abfüllen migrieren vielmehr diese Chemikalien zum Teil sogar in das Füllgut. Es gibt dann die befürchteten Lebensmittelverfälschungen durch Rückstände. Um hier Genehmigungsverordnungen aufstellen zu können, hat man entsprechende Grenzwerte festgelegt, die pro Volumen Füllstoff nicht überschritten werden dürfen. Zum Beispiel dürfen bei einem anderen Sterilisierungsverfahren mit Wasserstoffperoxid in dem Füllgut letztlich nicht mehr als 0,5 mg pro Liter Wasserstoffperoxid nachgewiesen werden können.

Unter anderem weil oxonia einen unangenehmen Geruch verbreitet, hat man das bekannte Sterilisierungsverfahren mit oxonia bei niedriger Temperatur durchgeführt und ist auch auf das andere bekannte Sterilisierungsverfahren mit Wasserstoffperoxid übergegangen. Mit Nachteil wird dabei aber ein hoch konzentriertes Mittel, nämlich 35%iges Wasserstoffperoxid benötigt, welches außerdem in eine auf etwa 160°C erwärmte Luft vernebelt wird. Für geeignete Verfahrensbedingungen hat man die zu sterilisierenden Flaschen auf etwa 80°C aufgeheizt und die entsprechend stärker aufgeheizten Gase an den Behälterflächen zur Kondensation gebracht, so daß die zu sterilisierenden Wände wiederum mit Flüssigkeit beaufschlagt sind, um dadurch die Abtötung der Bakteriensporen zu erreichen. Nachfolgend mußte unter weiterem großen Energieaufwand das Peroxid durch Heißlufttrocknung in mehreren Stationen verdampft werden, bis in den letzten Trockenstationen das verdampfte Peroxid aus

dem sterilisierten Behälter entfernt wird.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein neues Sterilisierungsverfahren mit den eingangs erwähnten Merkmalen zu schaffen, mit welchem die Verpackungsteile in kürzerer Zeit als 2 Minuten und möglichst bei geringer Erwärmung der Verpackungsteile, vorzugsweise um weniger als 10°C, sterilisiert werden können.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Erfindung dadurch, daß das Sterilisierungsmittel in einen Luftstrom hinein vernebelt wird, der Nebel durch Wärmezufuhr auf eine Temperatur zwischen 25°C und 80°C erwärmt und mit dem Luftträger in der Gasphase auf die zu sterilisierende, auf etwa 10°C bis 30°C befindliche Oberfläche aufgeblasen wird, so daß die kondensierfähigen Bestandteile des Gases an diesen Oberflächen kondensieren. Das Sterilisierungsmittel, welches Peressigsäure in einer Konzentration von 0,1% bis 1,5% enthält, ist flüssig und wird vorzugsweise mit Hilfe einer Einstoffdüse in einen Luftstrom hineingesprüht, so daß sich das flüssige Sterilisierungsmittel zu einem Nebel verteilt, weshalb hier von "Vernebeln" gesprochen wird. Der Luftstrom trägt nun den Nebel, d. h. die fein in Tröpfchen verteilte Flüssigkeit des Sterilisierungsmittels, so daß ein Gemisch aus Luft und Sterilisierungsmittel transportiert wird. Der in diesem Strom befindliche Nebel wird durch Wärmezufuhr, vorzugsweise in einem Wärmetauscher, auf die erwähnte Temperatur zwischen 25°C und 80°C erwärmt, so daß der Nebel verdampft. Der gesamte Strom, d. h. das beschriebene Gemisch, befindet sich nun in der Gasphase. Dieser Strom des Nebels mit dem Luftträger wird dann auf die zu sterilisierende Oberfläche des Verpackungsteils aufgeblasen. Die Temperatur des strömenden Gasgemisches ist so gewählt, daß die kondensierfähigen Bestandteile des auf das Verpackungsteil aufgeblasenen Gases kondensieren, denn diese zu sterilisierenden Oberflächen befinden sich auf einer Temperatur von nur 10°C bis 30°C.

Mit überraschendem Vorteil können die unterschiedlichsten Verpackungsteile, zum Beispiel Hohlkörper und deren Deckel, in wesentlich kürzerer Zeit als 2 Minuten sterilisiert werden; und dies trotz der geringen Temperatur der zu sterilisierenden Oberflächen, die im Bereich zwischen 10°C und 30°C liegt. Dadurch lassen sich erhebliche Energiemengen einsparen, es läßt sich Platz sparen, kleinere Maschineneinheiten können eingesetzt werden, und es werden weniger Chemikalien verbraucht.

Es ist dabei besonders bevorzugt, wenn erfindungsgemäß die Peressigsäure in dem Sterilisierungsmittel in einer Konzentration von 0,2% bis 0,3% vorliegt. Durch die geringe Konzentration der in dem Sterilisierungsmittel enthaltenen Chemikalien wird eine etwa vorhandene Migration in Kunststoffoberflächen erheblich verlangsamt, so daß eine Lebensmittelverfälschung durch Rückstände bei nach dem erfindungsgemäßen Verfahren sterilisierten Verpackungen nicht zu befürchten ist. Gleichwohl bekommt man bei den hier angegebenen verhältnismäßig niedrigen Temperaturen eine Abtötung von Bakteriensporen von 99,99%.

Bei weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Sterilisierungsmittel in einer Menge von 10-100 Liter pro Stunde, vorzugsweise einer Menge von 55 Liter pro Stunde, dem Luftstrom zugeführt wird. Somit werden bei der geringen Konzentration des verwendeten Sterilisierungsmittels über die kurze Zeit der Einwirkung nur geringe Mengen an Chemikalien zum Einsatz gebracht, und dennoch wird ein Abtötungseffekt von 99,99% erreicht. Die vorgenannte Menge an Sterilisierungsmittel erlaubt es, bei den angegebenen Temperaturen, zum Beispiel aus dem Bereich von 25°C bis 80°C, quasi eine Sättigung des Luftstromes zu erhalten mit der Folge, daß beim Auftreffen des Gasgemisches auf die zu sterilisierenden Oberflächen sogleich

an diesen eine Kondensation erfolgt, die zur Benetzung der Oberflächen mit dem flüssigen Sterilisierungsmittel führt und damit die Abtötung gewährleistet.

Vorteilhaft ist es gemäß der Erfindung ferner, wenn als Sterilisierungsmittel P3-oxonia aktiv in einer Konzentration von 3% bis 10%, vorzugsweise von 6%, verwendet wird. Die Verdünnung erreicht man durch Zumischen von demineralisiertem Wasser zu dem Handelsprodukt oxonia aktiv. Durch die geringe Konzentration braucht man von dem Sterilisierungsmittel nur geringere Mengen als man erwartet hätte. Damit ist der weitere Vorteil verbunden, daß die Begleiterecheinungen des Sterilisierungsverfahrens günstiger werden, weil zum Beispiel weniger übelriechende Mittel eingesetzt werden müssen. Durch die geringe Konzentration des oxonia aktiv braucht man für das Trocknen weniger Zeit und/oder nicht so große Wärme- oder Luftmengen, als man bei bekannten Verfahren erwarten würde. Als weiteren Vorteil kann man ansehen, daß das Sterilisierungsmittel bei dem erfindungsgemäßen Verfahren überhaupt nicht besonders getrocknet werden muß. Es wird nur eine Spülung vorgesehen, um die Chemikalien zu entfernen.

Das Verfahren läßt sich besonders günstig dann durchführen, wenn gemäß der Erfindung die Luft kontinuierlich strömt. Für das Aufbringen des Sterilisierungsmittels auf die zu sterilisierenden Oberflächen wird Luft als Träger verwendet. Diese kann nach Durchlaufen durch einen Sterilfilter einfach und kostengünstig in einen kontinuierlichen Strom gebracht werden, der dann beim Einsetzen des Verfahrens mit dem flüssigen Sterilisierungsmittel versetzt wird.

Dabei ist es besonders zweckmäßig, wenn gemäß der Erfindung der Luftstrom einen Durchsatz von 100 bis 600 m³ pro Stunde hat, vorzugsweise von 350 bis 450 m³ pro Stunde und ganz besonders bevorzugt einen Durchsatz von etwa 360 m³ pro Stunde hat.

Führt man in einen derart bemessenen Luftstrom die vorstehend genannten Mengen an Sterilisierungsmittel von zum Beispiel 10 bis 100 Liter pro Stunde ein, dann erreicht man an der zu sterilisierenden Oberfläche ein an dem flüssigen Sterilisierungsmittel gesättigtes Trägergas. Diese Sättigung bewirkt eine sofortige Kondensation der kondensierfähigen Bestandteile des Gasgemisches, wenn dieses auf die verhältnismäßig kalten Oberflächen des Verpackungsteiles auftrifft.

Diese Bedingungen kann man auch erhalten und lassen sich besonders günstig einstellen, wenn nach einer weiteren Maßnahme der Erfindung die Temperatur des anfänglich auf Raumtemperatur befindlichen, den Nebel tragenden Luftstromes nach seiner Erwärmung im Bereich zwischen 50°C und 70°C liegt. Man erkennt die energiesparende Beschikung einer Anlage zur Durchführung des erfindungsgemäßen Sterilisierungsverfahrens, wenn man beachtet, daß der Luftstrom anfänglich Raumtemperatur hat. Die von ihm getragenen Nebel werden in dem genannten Temperaturbereich zur Verdampfung gebracht, so daß sich dann die Gasphase in dem Gasgemisch, d. h. in der Strömung ergibt. Das zu sterilisierende Verpackungsteil hingegen kann bei günstiger Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens um nur zum Beispiel 2°C von seiner ursprünglichen Temperatur, zum Beispiel Raumtemperatur, erwärmt sein.

Bei weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung wird der den Nebel tragende Luftstrom innerhalb einer Zeitspanne von 5 Sekunden bis 20 Sekunden, vorzugsweise etwa 10 Sekunden lang, auf die zu sterilisierende Oberfläche aufgeblasen. Dieser Luftstrom, der das oben beschriebene Gasgemisch ist, in welchem sich nach der Verdampfung des Nebels das flüssige Sterilisierungsmittel befindet, wirkt also nicht 2 bis 3 Minuten lang, sondern nur bis zu 20 Sekunden auf die zu sterilisierende Oberfläche des Verpackungsteils

ein. Durch diese geringe Taktzeit in Verbindung mit der geringeren Konzentration des Sterilisierungsmittels und auch der geringeren Anwendungstemperatur hat man mit großem Vorteil nur sehr geringe Restmengen an Sterilisierungsmittel letztlich im Füllgut. Die hier gemessenen Werte aus Versuchen lagen weit unter den vorgeschriebenen Grenzwerten der einschlägigen Verordnungen.

Will man bei genauen Versuchen präzise den Anfang und das Ende der gemessenen Zeitspanne des Einwirkens des Sterilisierungsmittels messen, so beginnt man mit dem Aufströmen des Gasgemisches auf die zu sterilisierende Oberfläche und endet in demjenigen Augenblick, in welchem die Zufuhr des gerade aufgeblasenen Gases auf die zu sterilisierende Oberfläche unterbrochen wird.

Bevorzugt ist es, wenn erfindungsgemäß das Verpackungsteil ein Hohlkörper ist, in dessen Inneres der den Nebel tragende Luftstrom entgegen der Schwerkraft eingeblasen wird. Der Strom mit dem Gasgemisch Luft/verdampftes Sterilisierungsmittel wird mit einer vertikalen Komponente von unten nach oben durch die Öffnung eines Hohlkörpers eingeblasen. Das Sterilisierungsmittel stellt die kondensierfähigen Bestandteile dar, kondensiert sofort nach Aufprall auf die innere Oberfläche des Hohlkörpers und bildet einen diese zu sterilisierende Oberfläche benetzenden Flüssigkeitsfilm. Diese Flüssigkeit benetzt die Oberfläche, und der Überfluß tropft nach unten aus der Einführöffnung in Richtung der Schwerkraft heraus. In den 5 bis 20 Sekunden Einwirkzeit oder Verweilzeit des Verpackungsteiles in dem Sterilisierungsraum sammelt sich keine größere Flüssigkeitsmenge an, so daß eine kurze Spülzeit mit demineralisiertem Wasser zum Entfernen etwaiger Chemikalien ausreicht.

Auch im Halsbereich einer Hohlkörper-Verpackung (Flasche oder dergleichen) erfolgt die Kondensation, Benetzung und damit Sterilisierung. Mit einer gewissen, wenn auch herabgesetzten Intensität werden sogar auf der Außenseite und der Rückseite (Boden außen) des Hohlkörpers Sterilisierungseffekte festgestellt.

Nach einer weiteren Überlegung der Erfindung kann man die Sterilisationskammer in einer Maschine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit kalter Sterilluft, zum Beispiel Sterilluft bei Zimmertemperatur, vorzugsweise bei 10°C, beaufschlagen. Dann bekommt man eine Kühlung des zu sterilisierenden Verpackungsteils und damit eine gute Kondensation im Taupunkt. Man wird durch das Einleiten kalter Sterilluft von der Umgebungstemperatur unabhängig. Selbst wenn im Sommer oder in einem warmen Land die zu sterilisierenden Packungen Temperaturen von bis zu 30°C anfänglich haben, senkt sich deren Temperatur durch dieses erwähnte Beaufschlagen mit kalter Sterilluft. Der Kondensationseffekt kann sich durch diesen geringen Mehraufwand erheblich vergrößern.

Die eingangs beschriebenen bekannten Verfahren mit der Flüssigkeit oxonia aktiv einerseits und mit dem hochkonzentrierten Wasserstoffperoxid andererseits kann man bei Beachtung der vorstehend erläuterten erfindungsgemäßen Lehre einfacher gestalten. Man braucht nur noch einen Bruchteil der Menge Sterilisierungsmittel im Vergleich zu den großen Füllmengen der bekannten Verfahren, bei denen Verpackungsteile, zum Beispiel Kunststoffflaschen (PET-Flaschen), mit dem flüssigen Sterilisierungsmittel vollständig gefüllt wurden. Bei diesem Versuch wurde ein Luftstrom mit einer Temperatur von 45°C bis 150°C (vorzugsweise 50°C bis 70°C) als Träger für oxonia aktiv verwendet. Die oxonia-Lösung wird mit einer Düse in den Luftstrom hinein vernebelt. Das Gemisch Flüssigkeit/Luft wird dann auf eine Temperatur erwärmt, bei welcher die Luft nahezu gesättigt ist. Die das oxonia aktiv enthaltende Luft wird zu der zu sterilisierenden Verpackung transportiert, wobei der Sterilisie-

rungsraum in der bei diesem Versuch betrachteten Füllmaschine auf einer Temperatur unter dem Taupunkt gehalten wurde. Hier hat man den Gedanken angewendet, die Sterilisationskammer mit kalter Sterilluft zu beaufschlagen, um immer eine gute Kondensation im Taupunkt zu bekommen. Die Verpackungen mit einer Temperatur unter dem Taupunkt (vorzugsweise Umgebungstemperatur) wurden in die Sterilisationskammer geführt, wobei die Öffnung der Packung unten angeordnet war. Die die Flüssigkeit oxonia enthaltende Luft wurde über dünne Einblasröhrchen in die Hohlkörper der Verpackungen eingeblasen. Das oxonia aktiv kondensierte an den kalten Verpackungsoberflächen sowohl auf der Innen- als auch auf der Außenseite. Dies erfolgte in einer Behandlungszeit, wobei die Behandlung mit der bei der Filmkondensation vergleichbar ist. Die oxonia-Konzentration in dem Kondensationsfilm ist etwa dieselbe wie bei der Lösung, die zum Vernebeln in die Luft hinein verwendet wurde. Als man den ersten dieser Versuche durchführte, erwartete man Kontaktzeiten von einigen Minuten, um die erforderliche Abtötung der Bakteriensporen zu erreichen.

Überraschenderweise erreichte man aber die Abtötung der Sporen, d. h. die Sterilisation der Verpackungen, in nur wenigen Sekunden.

Durch die geringe Konzentration des Sterilisierungsmittels ergibt sich weiterhin der Vorteil fehlender Korrosion an den gefährdeten Stellen der Sterilisierungs- und Füllmaschine. Abgesehen von dem schon erwähnten geringeren Energieverbrauch hat sich ferner als günstig erwiesen, daß die eingesetzten niedrigen Temperaturen für die zu sterilisierenden Oberflächen, d. h. Temperaturen der Verpackungsteile von unter 65°, daß auch PET-Flaschen mit dem neuen Verfahren gemäß der Erfindung überraschend gut sterilisiert werden können. Der andere Nebeneffekt der niedrigen Temperaturen ist die geringe Aufnahmefähigkeit der Oberfläche einer PET-Flasche, Peroxid und Peressigsäure durch Migration aufzunehmen. Auch Deckel und jede Art von Verschlussteilen für Verpackungen in Form von Hohlkörpern können durch das erfindungsgemäße Verfahren bestens sterilisiert werden. Die kritischen Oberflächen eines Verschlusses werden vorzugsweise direkt von dem Gasgemisch beaufschlagt, und die daneben und dahinter liegenden Oberflächen solcher Teile und Verschlüsse erfahren aber gleichwohl eine Beaufschlagung von Sterilisierungsmittel und damit eine Sterilisation in kurzer Zeit und bei geringer Temperatur.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der einzigen anliegenden Zeichnung.

Diese Zeichnung zeigt in stark schematischer Darstellung eine Anlage zum Sterilisieren von PET-Flaschen, deren Öffnung (Flaschenhals) unten und deren Boden oben derart angeordnet wird, daß das Gasgemisch von unten nach oben in das Innere der Flasche eingeblasen werden kann.

In einem Kompressor 1 wird Luft bei Raumtemperatur, nachdem diese über das Ventil 2 zugeführt worden ist, auf einen Druck von etwa 0,4 bar gebracht und nach Durchlauf durch einen Sterilluftfilter 3 in das Hauptrohr 4 gedrückt. Dieses weist einen Krümmer 5 auf, an dessen Außenseite eine Vernebelungsdüse 6 angebracht ist.

Die Düse 6 ist über eine Zuführleitung 7 mit einem stationär befestigten Drucktank 8 verbunden. In diesem Tank 8 befindet sich ein flüssiges Sterilisierungsmittel 9 unter einem Druck von 3 bar. Über das Ventil 10 kann gegebenenfalls neues Sterilisierungsmittel 9 in den Tank 8 eingeführt werden.

Das Hauptrohr 4 für die Führung des Luftstromes verläuft unter dem erwähnten oberen Krümmer 5 in dem Rohrschnitt 11 vertikal nach unten und durch einen Wärmetauscher 12, um danach über die Gasleitung 13 dem Verteilerraum 14 einer allgemein mit 15 bezeichneten Füllmaschine zugeführt zu werden.

Der Wärmetauscher 12 ist ebenfalls ortsfest angebracht und bei dieser Ausführungsform mit Wasserdampf über das Ventil 16 beheizt. Das Heizmittel wird über die Kondensatfalle 17 entleert.

Unter der Vernebelungsdüse 6 sind die in den unsichtbaren Luftstrom eingenebelten Flüssigkeitströpfchen in Form des Nebels 18 angedeutet. Diese Tröpfchen sind im Bereich des Wärmetauschers 12 in Strömungsrichtung der Luft nach unten kleiner und weniger gezeigt. Mit anderen Worten wird im Wärmetauscher 12 der von dem Luftstrom mitgeführte Nebel 18 verdampft. In der Gasleitung 13 wird in Richtung des Pfeiles 19 also ein fast reines Gasgemisch transportiert.

Um die strichpunktiert gezeigte Achse 20 der Füllmaschine 15 rotiert ein hier stark schematisiert dargestellter Drehteller 21, an dem hier nur zwei Stationen, welche je eine Verpackung 22 tragen, gezeigt sind. Die Verpackung 22 ist eine PET-Flasche, deren Öffnung 23 unten durch die Öffnung des Drehtisches 21 gesteckt ist. Durch diese Öffnung 23 wird von unten das Einführröhrchen 24 in das Innere der PET-Flasche 22 geführt und endet dort etwa am oberen Ende des unteren Drittels. Die Pfeile 25 veranschaulichen das in das Innere der PET-Flasche 22 aus dem Einführröhrchen 24 austretende Gasgemisch. Die gestrichelte Linie 26 längs der inneren Oberfläche der PET-Flasche stellt den Flüssigkeitsfilm des aus der Gasphase kondensierten flüssigen Sterilisierungsmittels dar. Es kann in nicht gezeigter Weise an dem Einführröhrchen 24 außen vorbei durch die Öffnung 23 nach unten tropfen und dort durch nicht gezeigte Mittel aufgefangen werden.

Bei dem in der Zeichnung gezeigten System und Ausführungsbeispiel wird eine 6%ige Lösung P3-oxonia aktiv unter 3 bar in dem Drucktank 8 gehalten bzw. durch die Vernebelungsdüse 6 in den Luftstrom eines Durchsatzes von 360 m³ pro Stunde mit einer Menge von 55 Liter pro Stunde eingesprüht. Dadurch ergibt sich der Nebel 18 im Rohr 11. Durch die Verdampfung des Nebels 18 in dem durch Wasserdampf geheizten Wärmetauscher 12 beträgt die Temperatur des strömenden Gasgemisches in der Gasleitung 13 70°C.

Über die Einführröhrchen 24 wird dieses Gas auf die innere Oberfläche der PET-Flasche 22, welche sich etwa auf Raumtemperatur befindet, gemäß den Pfeilen 25 aufgeblasen, kondensiert dort und bildet den Kondensatfilm 26. Bei diesen kondensierbaren Anteilen des Gases handelt es sich vorwiegend um Wasser, Peroxid und Peressigsäure. Man ließ bei diesem Versuch etwa 25 Liter Gas in jede PET-Flasche 22 10 Sekunden lang einströmen. Danach konnte ein hervorragender Abtötungseffekt der Bakteriensporen von 99,99% gemessen werden. In einem zweiten, in der Zeichnung nicht dargestellten Karussell, auf welches die sterilisierten PET-Flaschen 22 dann übergeben wurden, erfolgte ein Ausspritzen mit demineralisiertem Wasser und danach das Abfüllen in bekannter Weise. Die bei dem Verfahren gemäß der Erfindung eingesetzte Luft ist Sterilluft.

Bezugszeichenliste

- 1 Kompressor
- 2 Ventil
- 3 Sterilluftfilter
- 4 Hauptrohr
- 5 Krümmer

6 Vernebelungsdüse	
7 Zuführleitung	
8 Drucktank	
9 Sterilisierungsmittel	
10 Ventil	5
11 Rohrabschnitt	
12 Wärmetauscher	
13 Gasleitung	
14 Verteilerraum	
15 Füllmaschine	10
16 Ventil	
17 Kondensatfalle	
18 Vernebelung	
19 Pfeil (Transportrichtung des Gasgemisches)	
20 Achse der Füllmaschine	15
21 Drehteller/Drehtisch	
22 Verpackung	
23 Öffnung	
24 Einführröhrchen	
25 Pfeil	20
26 Kondensatfilm	

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Verpackungsteil ein Hohlkörper (22) ist, in dessen Inneres der den Nebel (18) tragende Luftstrom (25) entgegen der Schwerkraft eingeblasen wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Verfahren zum Sterilisieren von Verpackungsteilen (22) mit einem flüssigen, Peressigsäure in einer Konzentration von 0,1% bis 1,5% enthaltenden Sterilisierungsmittel (9), welches die zu sterilisierenden Oberflächen (22) benetzt, die Bakteriensporen abtötet und danach entfernt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Sterilisierungsmittel (9) in einen Luftstrom hinein vernebelt (in 6) wird, der Nebel (18) durch Wärmezufuhr (in 12) auf eine Temperatur zwischen 25°C und 80°C erwärmt und mit dem Luftträger in der Gasphase (13, 19, 25) auf die zu sterilisierende, auf etwa 10°C bis 30°C befindliche Oberfläche (22) aufgeblasen wird, so daß die kondensierfähigen Bestandteile des Gases an diesen Oberflächen (22) kondensieren.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Peressigsäure in dem Sterilisierungsmittel (9) in einer Konzentration von 0,2% bis 0,3% vorliegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Sterilisierungsmittel (9) in einer Menge von 10 bis 100 l/h, vorzugsweise 55 l/h, dem Luftstrom zugeführt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Sterilisierungsmittel (9) P3-oxonia aktiv in einer Konzentration von 3% bis 10%, vorzugsweise von 6%, verwendet wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Luft kontinuierlich strömt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftstrom einen Durchsatz von 100 bis 600 m³/h, vorzugsweise von 350 bis 450 m³/h und ganz besonders bevorzugt etwa 360 m³/h hat.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur des anfänglich auf Raumtemperatur befindlichen, den Nebel (18) tragenden Luftstromes nach seiner Erwärmung im Bereich zwischen 50°C und 70°C liegt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der den Nebel (18) tragende Luftstrom innerhalb einer Zeitspanne von 5 Sekunden bis 20 Sekunden, vorzugsweise etwa 10 Sekunden lang, auf die zu sterilisierende Oberfläche (22) aufgeblasen wird.

